



日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 2 月 2 6 日
Date of Application:

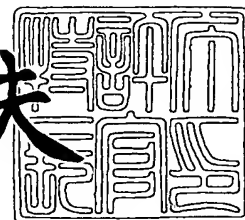
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 4 9 3 4 8
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 3 - 0 4 9 3 4 8]

出 願 人 T D K 株 式 会 社
Applicant(s):

2 0 0 4 年 1 月 1 9 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 TD0113

【提出日】 平成15年 2月26日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G11B 7/26

【発明者】

【住所又は居所】 東京都中央区日本橋一丁目 1 3 番 1 号 ティーディーケイ株式会社内

【氏名】 川口 裕一

【特許出願人】

【識別番号】 000003067

【氏名又は名称】 ティーディーケイ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100076129

【弁理士】

【氏名又は名称】 松山 圭佑

【選任した代理人】

【識別番号】 100080458

【弁理士】

【氏名又は名称】 高矢 諭

【選任した代理人】

【識別番号】 100089015

【弁理士】

【氏名又は名称】 牧野 剛博

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 006622

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 情報記録ディスクのメタルマスタの製造方法及びメタルマスタ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

情報記録ディスクの情報記録領域を形成するための微細凹凸部を有するガラスマスタに無電解メッキ工法で導電膜を形成し、該導電膜に電解メッキ工法で電解メッキ層を形成し、前記導電膜及び電解メッキ層を前記ガラスマスタから剥離することによりメタルマスタを得るメタルマスタの製造方法であって、

前記導電膜を 3 5 ～ 2 0 0 n m の厚さに形成するようにしたことを特徴とするメタルマスタの製造方法。

【請求項 2】

情報記録ディスクの情報記録領域を形成するための微細凹凸部を有するガラスマスタに無電解メッキ工法で導電膜を形成し、該導電膜上に電解メッキ工法で電解メッキ層を形成し、前記導電膜及び電解メッキ層を前記ガラスマスタから剥離することによりメタルマスタを得るようにしたメタルマスタの製造方法であって、

前記導電膜を前記ガラスマスタの微細凹凸部の段差よりも厚く形成するようにしたことを特徴とするメタルマスタの製造方法。

【請求項 3】

情報記録ディスクの情報記録領域を形成するための微細凹凸が転写された導電膜と、該導電膜に形成された電解メッキ層と、を有してなるメタルマスタであって、

前記導電膜が 3 5 ～ 2 0 0 n m の厚さで、且つ、前記微細凹凸部の段差よりも厚く形成されたことを特徴とするメタルマスタ。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、情報記録ディスク基板を製造するためのメタルマスタの製造方法及びメタルマスタに関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

光ディスク等の情報記録基板は形状誤差が大きいと反射率変動が大きくなり、情報の記録、再生精度が低下するため、形状精度がよい情報記録ディスク基板を製造することが重要である。

【 0 0 0 3 】

情報記録ディスク基板の製造方法としては、まずガラス基板に例えばポジ型フォトリソを塗布してレーザー光線を照射し、感光したフォトリソを現像して除去することにより微細な凹凸部を有するガラスマスタを製作し、更にガラスマスタの凹凸部をメタルマスタ、スタンプにこの順で転写し、金型内にスタンプを配設して情報記録ディスク基板を樹脂成形する方法が知られている。尚、この方法によれば情報記録ディスク基板の情報記録領域にはガラスマスタの凹凸部に対して凹凸が反対に転写されたピット、グルーブが形成されるが、メタルマスタを転写してマザーを製作し、マザーを転写してスタンプを製作すれば、ガラスマスタの凹凸と等しい（正転）ピット、グルーブを情報記録ディスク基板に形成することができる。又、メタルマスタをスタンプとして用いるようにした場合も、ガラスマスタの凹凸と等しい（正転）ピット、グルーブを情報記録ディスク基板に形成することができる。

【 0 0 0 4 】

ここで、本明細書において「メタルマスタ」という用語は、ガラスマスタに形成した導電膜及び電解メッキ層を剥離して得られる母型という意義で用いることとする。即ち、ガラスマスタに形成した導電膜及び電解メッキ層を剥離して得られた母型であれば、スタンプとして用いる場合であっても、スタンプ又はマザーを製造するための母型として用いる場合であっても、本明細書ではメタルマスタと呼ぶこととする。

【 0 0 0 5 】

又、ピット、グルーブという用語はCD（Compact Disk）やDVD（Digital Versatile Disk）等では一般的に情報を記録するために情報記録ディスク基板に形成される微細凹部という意義で用いられ

るが、基板上に光透過層を形成し、該光層側からレーザー光線を入射するような情報記録ディスクの基板に形成される微細凸部についても本明細書では便宜上、ピット、グルーブという用語を用いることとする。

【0006】

従来、ガラス基板を平滑に研磨することにより高精度なガラスマスタを製作し、高精度なガラスマスタをメタルマスタ等に転写することで形状精度がよい情報記録ディスク基板を製造していた。

【0007】

尚、形状精度がよいガラスマスタを製作してもガラスマスタの形状をメタルマスタに転写する際に若干の形状誤差が生じることがある。例えば、導電膜、電解メッキ層の形成が不完全であったり、導電膜と電解メッキ層とが剥離すると形状誤差が大きくなりメタルマスタとして使用することができない。これに対し、導電膜、電解メッキ層を形成するための種々の技術が開発され（例えば、特許文献1参照）、メタルマスタの形状誤差を微小に制限することができるようになっており、メタルマスタの形状誤差が実用上問題とされることは少なくなっていた。

【0008】

【特許文献1】

特許第2663912号公報

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、情報記録ディスクは、形状誤差が同等であってもピット、グルーブが浅いほど反射率変動が大きくなる傾向がある。

【0010】

近年、情報記録ディスクの大容量化、記録方式の多様化等に伴って従来よりもピット、グルーブが浅い情報記録ディスクが増加する傾向がある。例えば、DVDR (Digital Versatile Disk Recordable) はグルーブの深さが150nm前後、MD (Mini Disk) はグルーブの深さが100nm前後であるのに対し、DVD-RW (Digital Versatile Disk Rewritable) はグルーブの深さが30

n m 前後である。

【 0 0 1 1 】

又、情報記録ディスク基板に 0. 1 mm 程度の薄い光透過層を形成した大容量の情報記録ディスクが提案されているが、このような大容量の情報記録ディスクでもグルーブは 3 0 n m 前後の深さとするのが適当と考えられる。

【 0 0 1 2 】

このように情報記録ディスクのピット、グルーブが浅くなるにつれて、従来は問題とされなかったメタルマスタの微小な形状誤差が、次第に情報記録ディスクの反射率変動に悪影響を及ぼすようになり、情報の記録、再生精度を低下させるという新たな問題が生じている。

【 0 0 1 3 】

本発明は、以上の問題点に鑑みてなされたものであつて、従来よりも形状精度がよいメタルマスタ及びその製造方法を提供することを課題とする。

【 0 0 1 4 】

【課題を解決するための手段】

本発明は、メタルマスタの導電膜を従来よりも厚く形成することにより、上記課題を解決するに至った。

【 0 0 1 5 】

メタルマスタの導電膜を従来よりも厚く形成することでメタルマスタの形状精度が向上する理由は必ずしも明らかではないが、概ね次のように考えられる。

【 0 0 1 6 】

導電膜を形成する際に、まず触媒を塗布するが、触媒の膜厚を均一にすることは困難である。導電膜が薄いと触媒の膜厚のむらが導電膜の膜厚のむらとして発現し、導電膜のむらが電解メッキ層にも影響を及ぼして、メタルマスタの微小な形状誤差の一因となっていると考えられる。これに対し、導電膜を厚くすることで触媒のむらが吸収され、膜厚のむらが少ない導電膜を形成することができる。膜厚のむらが少ない導電膜に電解メッキ層を形成することにより形状精度がよいメタルマスタを形成することができると考えられる。

【 0 0 1 7 】

又、ピット、グルーブの深さに対して導電膜が充分薄い場合には、主として電解メッキ層がピット、グルーブに相当するメタルマスタの微細凸部を構成することとなるため導電膜の膜厚がピット、グルーブの形状精度に及ぼす影響が小さかったと考えられる。しかしながら、ピット、グルーブが浅くなるにつれてメタルマスタの微細凸部に占める導電膜の構成比率が高まって、いわば導電膜と電解メッキ層とが複合材料のように微細凸部を構成することになり、このことがメタルマスタの微細凸部の形状誤差の一因になっていると考えられる。これに対し、導電膜を厚くして主として導電膜がメタルマスタの凸部を構成するようにしたこと、微細凸部の形状誤差が低減されることが考えられる。

【0018】

言い換えると、従来、主として電解メッキ層がメタルマスタを構成し、導電膜は電解メッキ層を形成するための単なる電極と考えられていたのに対し、本発明は、メタルマスタの構成要素として導電膜を積極的に活用することによりメタルマスタの形状精度の向上を図ったものであり、従来と全く異なる観点、発想に基づいてなされたものである。

【0019】

即ち、次のような本発明により、上記課題の解決を図ることができる。

【0020】

(1) 情報記録ディスクの情報記録領域を形成するための微細凹凸部を有するガラスマスタに無電解メッキ工法で導電膜を形成し、該導電膜に電解メッキ工法で電解メッキ層を形成し、前記導電膜及び電解メッキ層を前記ガラスマスタから剥離することによりメタルマスタを得るメタルマスタの製造方法であって、前記導電膜を35～200nmの厚さに形成するようにしたことを特徴とするメタルマスタの製造方法。

【0021】

(2) 前記導電膜を40nm以上の厚さに形成するようにしたことを特徴とする前記(1)のメタルマスタの製造方法。

【0022】

(3) 前記導電膜を45nm以上の厚さに形成するようにしたことを特徴とする

前記（１）のメタルマスタの製造方法。

【 0 0 2 3 】

（４）前記導電膜を 5 0 n m 以上の厚さに形成するようにしたことを特徴とする前記（１）のメタルマスタの製造方法。

【 0 0 2 4 】

（５）前記導電膜を 1 5 0 n m 以下の厚さに形成するようにしたことを特徴とする前記（１）乃至（４）のいずれかのメタルマスタの製造方法。

【 0 0 2 5 】

（６）前記導電膜を 1 2 0 n m 以下の厚さに形成するようにしたことを特徴とする前記（１）乃至（４）のいずれかのメタルマスタの製造方法。

【 0 0 2 6 】

（７）前記導電膜を 9 0 n m 以下の厚さに形成するようにしたことを特徴とする前記（１）乃至（４）のいずれかのメタルマスタの製造方法。

【 0 0 2 7 】

（８）前記導電膜を 6 0 n m 以下の厚さに形成するようにしたことを特徴とする前記（１）乃至（４）のいずれかのメタルマスタの製造方法。

【 0 0 2 8 】

（９）前記導電膜を 5 5 n m 以下の厚さに形成するようにしたことを特徴とする前記（１）乃至（４）のいずれかのメタルマスタの製造方法。

【 0 0 2 9 】

（１０）情報記録ディスクの情報記録領域を形成するための微細凹凸部を有するガラスマスタに無電解メッキ工法で導電膜を形成し、該導電膜上に電解メッキ工法で電解メッキ層を形成し、前記導電膜及び電解メッキ層を前記ガラスマスタから剥離することによりメタルマスタを得るようにしたメタルマスタの製造方法であって、前記導電膜を前記ガラスマスタの微細凹凸部の段差よりも厚く形成するようにしたことを特徴とするメタルマスタの製造方法。

【 0 0 3 0 】

（１１）前記（１）乃至（１０）のいずれかのメタルマスタの製造方法で得られたメタルマスタ。

【0031】

(12) 情報記録ディスクの情報記録領域を形成するための微細凹凸部が転写された導電膜と、該導電膜に形成された電解メッキ層と、を有してなるメタルマスタであって、前記導電膜が前記微細凹凸部の段差よりも厚く形成されたことを特徴とするメタルマスタ。

【0032】**【発明の実施の形態】**

以下、本発明の実施形態について図面を参照して詳細に説明する。尚、ここではポジ型フォトリソを用いてガラスマスタを作製し、DVD型の情報記録ディスクの製造に用いるメタルマスタを作製する例を説明する。

【0033】

図1は、本実施形態に係るメタルマスタの構造を模式的に示す側断面図である。

【0034】

メタルマスタ10は、導電膜12と電解メッキ層14とが積層した構造で、導電膜12の厚さ t が(35～200nmの範囲内の)約50nmとされたことを特徴としている。他の構成については従来と同様であるので説明を適宜省略することとする。

【0035】

導電膜12は材質がニッケルの薄膜円板状体で上記のように厚さが約50nmとされている。導電膜12には情報記録ディスクのグルーブに相当する微細凸部16が螺旋状の軌道に沿って形成されている。微細凸部16は高さ(段差)が約30nmとされている。即ち、導電膜12は微細凸部16の高さよりも厚く形成されている。

【0036】

電解メッキ層14も材質がニッケルの円形の薄膜円板状体で導電膜12における微細凸部16と反対側の面に形成されている。尚、電解メッキ層14は厚さが約300 μ mとされている。

【0037】

図 1 における符号 1 8 は、メタルマスタ 1 0 を製造するために用いるガラスマスタである。ガラスマスタ 1 8 はガラス基板 2 0 上にポジ型のフォトレジスト 2 2 により情報記録ディスクのグルーブに相当する微細凹部 2 4 が形成されている。微細凹部 2 4 はメタルマスタ 1 0 の導電膜 1 2 に微細凸部 1 6 を転写するために形成されており、深さは約 3 0 n m とされている。

【 0 0 3 8 】

次に、メタルマスタ 1 0 の製造方法について説明する。

【 0 0 3 9 】

図 2 は、メタルマスタ 1 0 の製造工程の概要を示すフローチャート、図 3 は導電膜 1 2 の形成工程の詳細を示すフローチャートである。

【 0 0 4 0 】

まず、ガラス基板 2 0 を平滑に研磨して洗浄し、研磨した面に密着材の薄膜を形成してからスピコート法でフォトレジスト 2 2 を厚さが約 3 0 n m となるように塗布する。次に、ベーキングによりフォトレジスト 2 2 中の溶剤を蒸発させて乾燥させ、フォトレジスト 2 2 の膜厚、欠陥を検査する。更に、グルーブの螺旋軌道に相当するパターンでフォトレジスト 2 2 にレーザー光線を照射してから現像処理を施すことにより図 4 に示されるように感光部（図 4 における二点鎖線部分）を除去して微細凹部 2 4 を形成する。

【 0 0 4 1 】

このようにして得られたガラスマスタ 1 8 に図 3 に示されるような工程で導電膜 1 2 を形成する。具体的には、まずスピコート法で錫及び塩化パラジウムを含むコロイド状の触媒をガラスマスタ 1 8 に塗布し、酸で洗浄することにより錫を除去する。これによりガラスマスタ 1 8 の表面にパラジウムが析出する。このように表面にパラジウムが析出したガラスマスタを（無電解の）ニッケルメッキ液に浸漬するとパラジウムが触媒となってニッケルが析出する。このように析出したニッケルが触媒として作用し、更にニッケルが連続的に析出する。ガラスマスタ 1 8 を約 5 分間ニッケルメッキ液に浸漬することにより、ガラスマスタ 1 8 には厚さが約 5 0 n m の図 5 に示されるような導電膜 1 2 が形成される。導電膜 1 2 を形成したガラスマスタ 1 8 は洗浄してから、外観等を検査する。

【0 0 4 2】

次に、ガラスマスタ 1 8 をスルファミン酸ニッケル溶液中に浸漬し、導電膜 1 2 を電極として通電することにより約 $300\text{ }\mu\text{m}$ の厚さまでニッケルの膜を成長させて、図 6 に示されるような電解メッキ層 1 4 を形成する。更に、電解メッキ層 1 4 の導電膜 1 2 と反対側の面を研磨してから導電膜 1 2 及び電解メッキ層 1 4 を一体でガラスマスタ 1 8 から剥離する。必要に応じて導電膜 1 2 及び電解メッキ層 1 4 の内外周等を打抜いて形状を整え、苛性ソーダでフォトレジストを除去し、更に超純水で超音波洗浄する。これにより、メタルマスタ 1 0 が完成する。

【0 0 4 3】

このようにして得られたメタルマスタ 1 0 をスタンパとして用いれば、ガラスマスタ 1 8 の微細凹部 2 4 に相当する凹形状のグルーブを情報記録ディスク基板（図示省略）に形成することができる。

【0 0 4 4】

又、メタルマスタ 1 0 を用いて上記と同様の電解メッキ工法でスタンパ（図示省略）を製作すれば、ガラスマスタ 1 8 の微細凹部 2 4 に相当する凸形状のグルーブを情報記録ディスク基板（図示省略）に形成することができる。

【0 0 4 5】

又、メタルマスタ 1 0 を用いて上記と同様の電解メッキ工法でマザー（図示省略）を製作し、マザーを用いて上記と同様の電解メッキ工法でスタンパ（図示省略）を製作すれば、ガラスマスタ 1 8 の微細凹部 2 4 に相当する凹形状のグルーブを情報記録ディスク基板（図示省略）に形成することができる。

【0 0 4 6】

（実施例）

上記実施形態に示したメタルマスタの微細凸部の高さを約 30 nm に設定し、導電膜の厚みがそれぞれ、 40 、 50 、 60 、 90 、 120 、 150 、 200 nm のメタルマスタを作製し、これらのメタルマスタを用いてグルーブの深さが約 30 nm の情報記録ディスクを各メタルマスタ毎に 100 枚製造した。これらの情報記録ディスクについて周内での反射率変動を確認したところ、いずれも良好

な結果が得られた。

【0047】

尚、ここで言う反射率変動は、パルステック社製DDU1000を用い、フォーカスオンの状態でトラッキングをオフの状態とし、照射したレーザー光に対する戻り光の量を測定することにより周内での反射率を測定し、変動を確認した。更に同様に面内での反射率変動も確認した。

【0048】

(比較例)

上記実施例に対し、導電膜の厚みがそれぞれ20、30nmのメタルマスタを作製し、これらのメタルマスタを用いてグルーブの深さが約30nmの情報記録ディスクを各メタルマスタ毎に100枚製造した。これらの情報記録ディスクについて周内での反射変動率を確認したところ、同電膜の厚みが20nmの場合、製造された情報記録ディスクは反射変動率が許容範囲を完全に超えていた。又、導電膜の厚みが30nmの場合、製造された情報記録ディスクは反射変動率が許容範囲を若干超えていた。

【0049】

尚、上記実施形態において、導電膜12の厚さは約50nmとされているが、本発明はこれに限定されるものではなく、導電膜12の厚さはピット、グルーブの深さ等に応じて35～200nmの範囲で適宜選択すればよい。即ち、30nm程度の浅いグルーブを形成する場合、グルーブの深さよりも厚い35nm以上の導電膜を形成すれば、グルーブに相当するメタルマスタの微細凸部の形状を安定させる効果が得られる。一方、生産性、耐久性等を考慮すると導電膜の厚さの上限値は200nm程度とするとよい。

【0050】

尚、メタルマスタの微細凸部の形状をより確実に安定させるためには導電膜を40nm以上の厚さに形成することが好ましい。又、メタルマスタの微細凸部の形状を更に安定させるためには導電膜を45nm以上の厚さに形成することがより好ましく、一層高精度にメタルマスタの微細凸部を形成するためには導電膜を50nm以上の厚さとするとい。

【 0 0 5 1 】

一方、一般的な電解メッキ工法によれば図 7 に示されるように膜厚が約 1 5 0 n m を超えると電解メッキ層の成長が急速に鈍化する傾向があるため導電膜は 1 5 0 n m 以下の厚さとすることが好ましい。又、生産性を更に向上するためには導電膜は 1 2 0 n m 以下の厚さとすることがより好ましく、導電膜の厚さを 9 0 n m 以下とすることで生産性を一層向上させることができる。又、導電膜の厚さを 6 0 n m 以下とすれば生産性を更に向上させることができ、導電膜の厚さを 5 n m 以下とすることで生産性の一層の向上を図ることができる。

【 0 0 5 2 】

即ち、導電膜の厚さは情報記録ディスクのグルーブ、ピットの深さ（又は高さ）、機能層の種類等に応じて反射率変動を実用上問題がない範囲に確実に制限することができ、且つ、良好な生産性が得られるように上記の範囲から適切な厚さを選択すればよい。

【 0 0 5 3 】

又、上記実施の形態において、メタルマスタには情報記録ディスクのグルーブに相当する微細凸部が形成されているが、本発明はこれに限定されるものではなく、情報記録ディスクのピットに相当する微細凸部が形成されるメタルマスタに対しても本発明を適用可能である。更に、情報記録ディスクのグルーブ、ピットに相当する微細凹部が形成されるメタルマスタに対しても本発明を適用可能である。

【 0 0 5 4 】

又、上記実施形態は、DVD 型の光ディスクの製造に用いるメタルマスタを製作する例について説明しているが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えば近接場光を利用した情報記録ディスク等、他の種類の情報記録ディスクの製造に用いるメタルマスタについても本発明を適用することができる。

【 0 0 5 5 】**【発明の効果】**

以上説明したように、本発明によれば、従来よりも形状精度がよいメタルマスタを製造し、ピット、グルーブが浅い情報記録ディスクの反射率変動を許容値内

に制限することが可能となるという優れた効果がもたらされる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本実施形態に係るメタルマスタの構造を模式的に示す側断面図

【図 2】

同メタルマスタの製造方法の概要を示すフローチャート

【図 3】

同メタルマスタの導電膜の形成工程の詳細を示すフローチャート

【図 4】

同メタルマスタの製造に用いるガラスマスタの形成工程を模式的に示す側断面

図

【図 5】

同メタルマスタの導電膜の形成工程を模式的に示す側断面図

【図 6】

同メタルマスタの電解メッキ層の形成工程を模式的に示す側断面図

【図 7】

電解メッキ時間と電解メッキ層の厚さとの関係を示すグラフ

【符号の説明】

1 0 …メタルマスタ

1 2 …導電膜

1 4 …電解メッキ層

1 6 …微細凸部

1 8 …ガラスマスタ

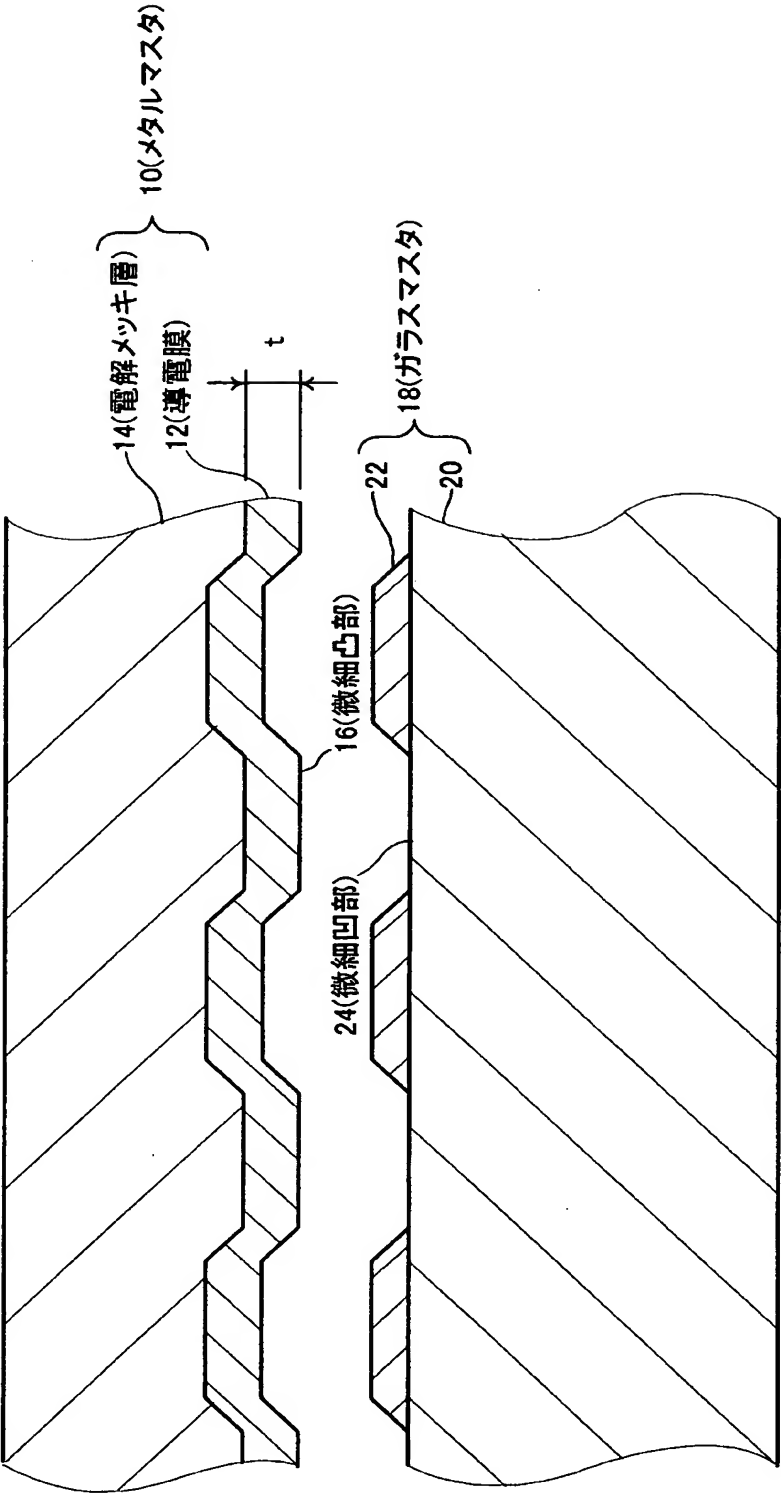
2 0 …ガラス基板

2 2 …フォトレジスト

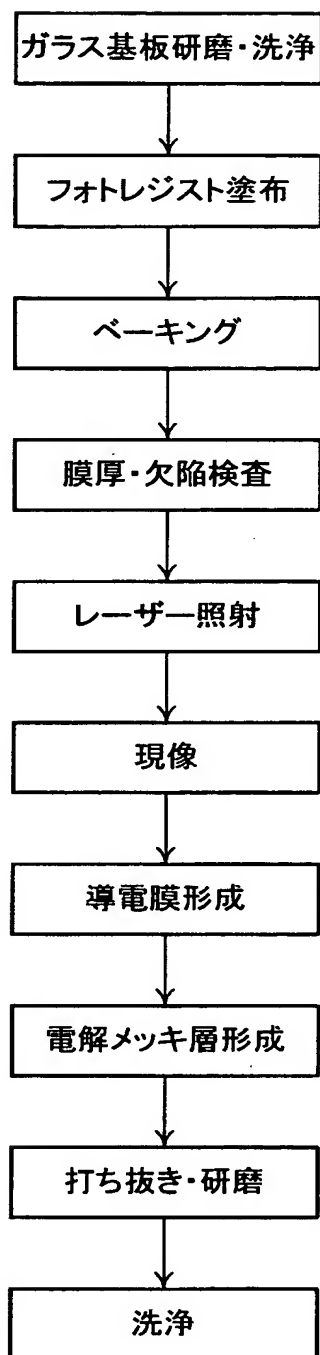
2 4 …微細凹部

【書類名】 図面

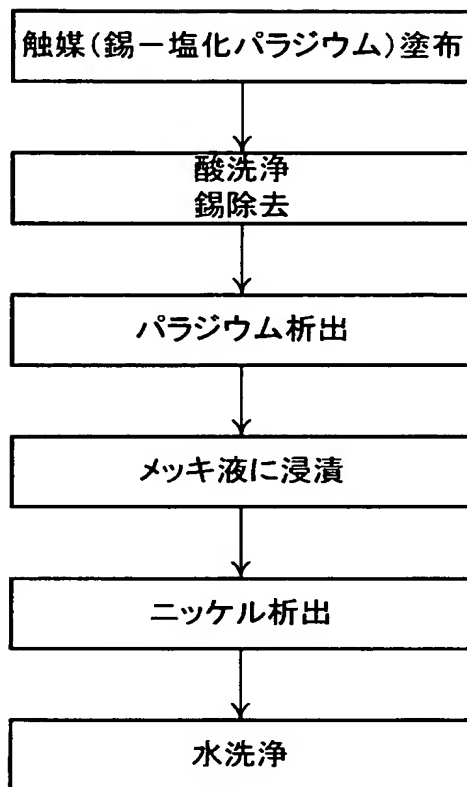
【図 1】



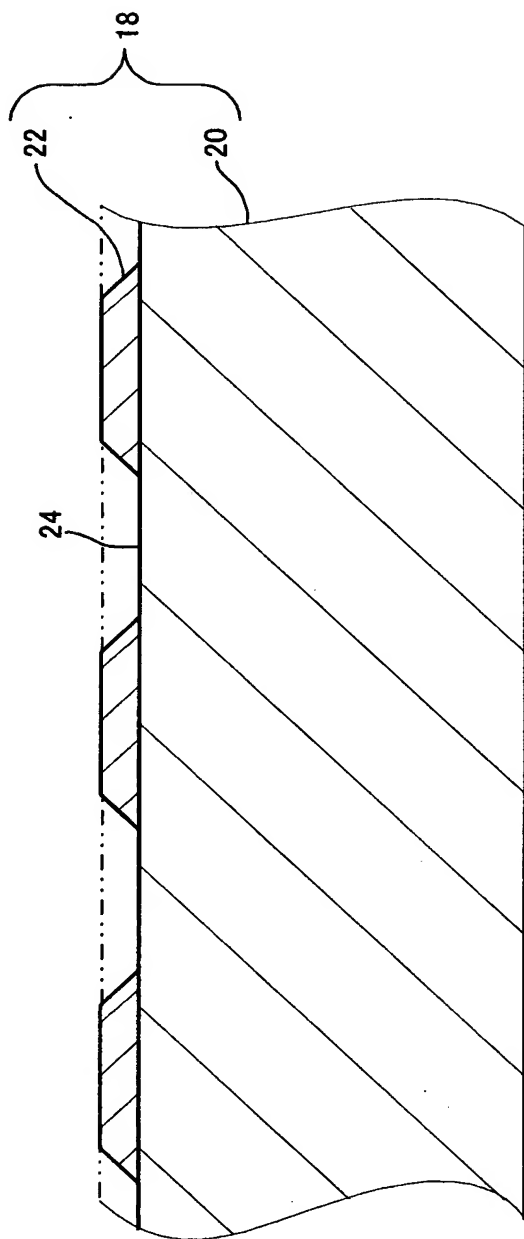
【図 2】



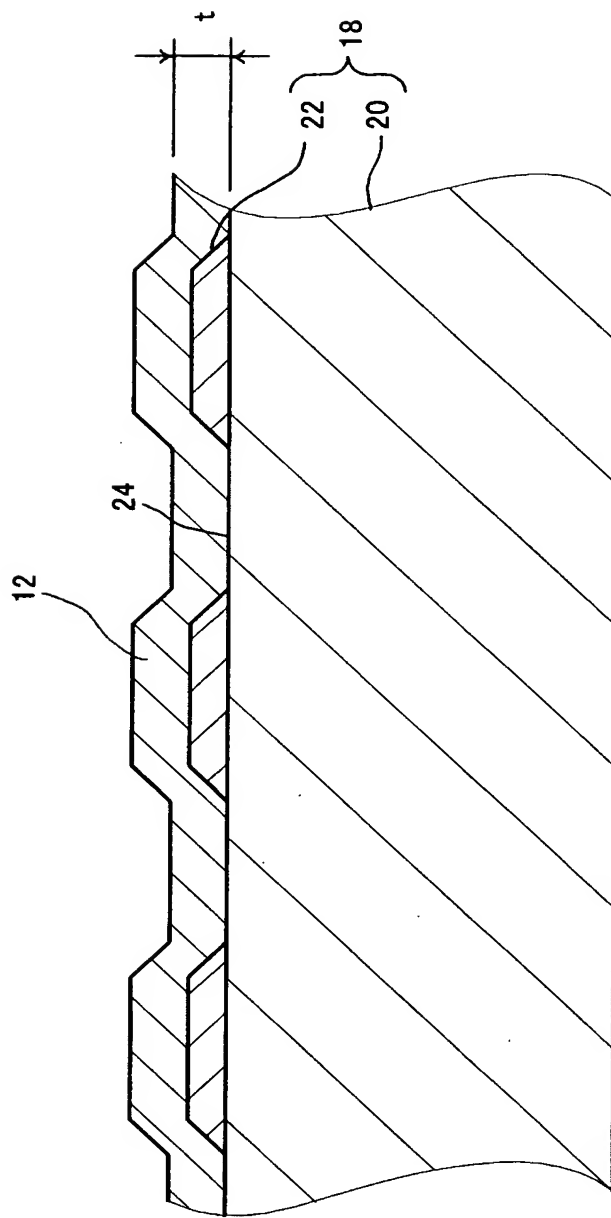
【図 3】



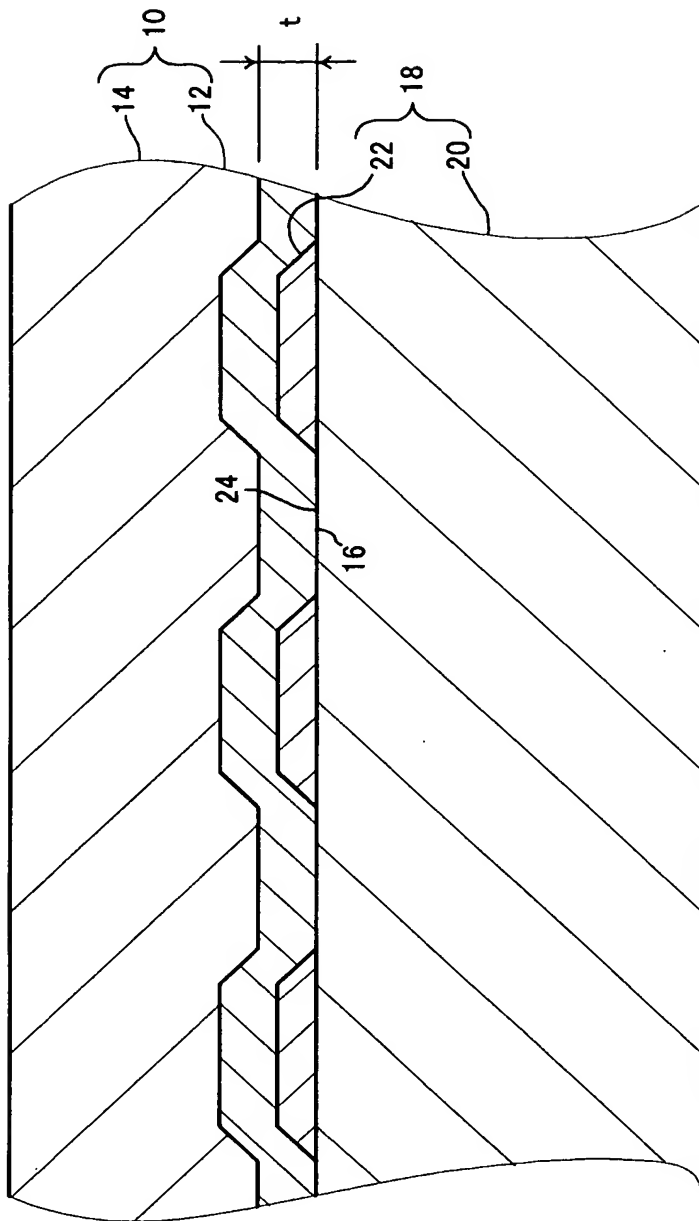
【図 4】



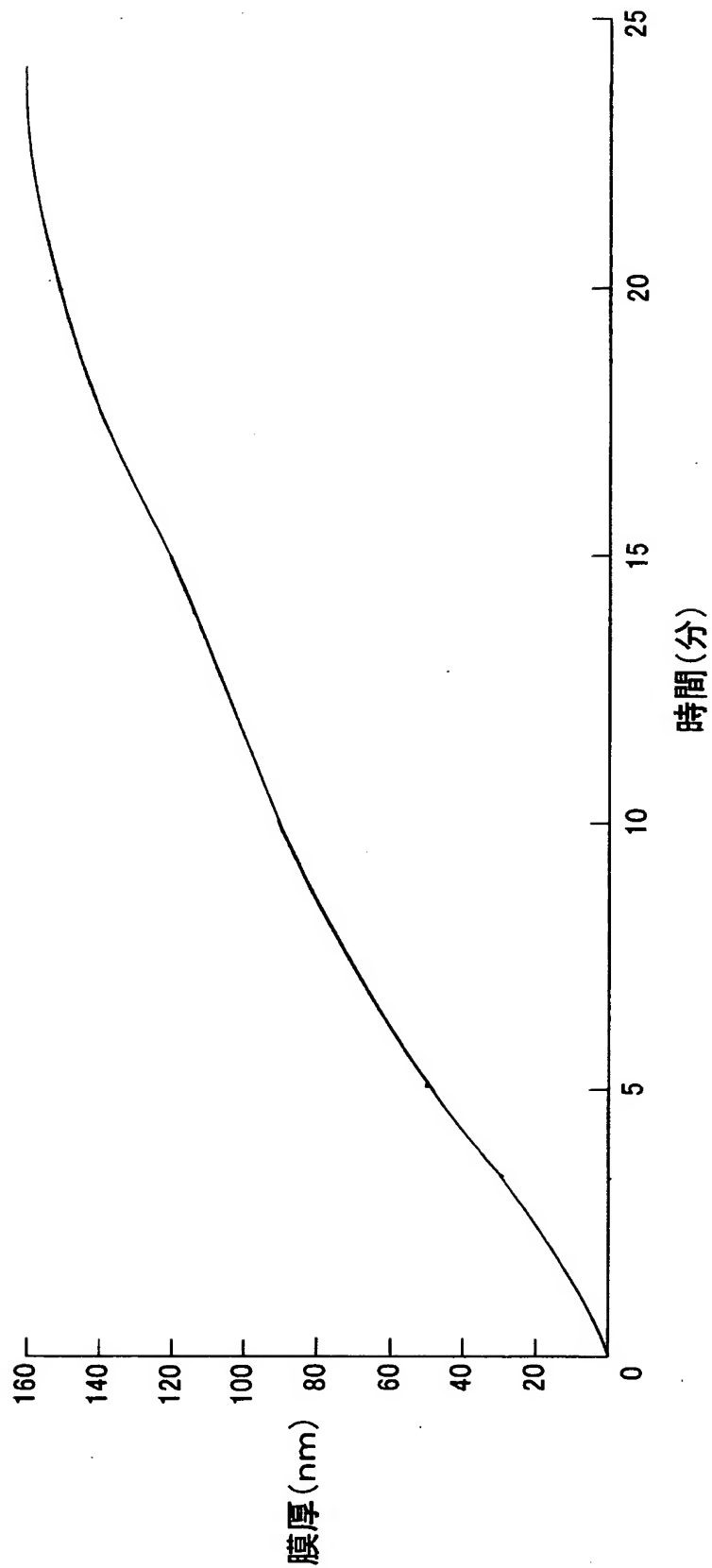
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 従来よりも形状精度がよいメタルマスタ及びその製造方法を提供する

。

【解決手段】 メタルマスタ 1 0 を構成する導電膜 1 2 の厚さ t を（3 5 ～ 2 0 0 n m の範囲内の）約 5 0 n m とした。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 0 4 9 3 4 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 3 0 6 7]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 3 0 日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都中央区日本橋 1 丁目 1 3 番 1 号
氏 名 ティーディーケイ株式会社
2. 変更年月日 2 0 0 3 年 6 月 2 7 日
[変更理由] 名称変更
住 所 東京都中央区日本橋 1 丁目 1 3 番 1 号
氏 名 T D K 株式会社